中華農業研究 28(3):181~192 (1979)

稻細蟎之生態觀察[1]

羅幹成　　何琦琛[2]

摘要：爲害本省水稻之細蟎計有四種，其中以稻細蟎 (*Steneotarsonemus spinki*) 及叉毛細蟎 (*S. furcatus*) 分佈最廣，但發生密度以稻細蟎爲高。稻細蟎在高溫 (30°C 以上) 時，完成發育快者僅需 3 天左右，而在低溫 (20°C 左右) 時，則需 20 天左右；平均一雌可產卵 59.5 枚；雌雄性比約爲 8：1。稻細蟎周年出現起自 5 月，終至次年 2 月，以 8 月初至 10 月底爲其棲羣密度之高峰期，其間又以 9 月達最高峰。其天敵中之捕蟎類周年均出現，8 月下旬至 10 月下旬爲棲羣高峰期，其間又以 9 月中旬至 10 月上旬達到最高峰；一種原生動物於 8 月上旬至 11 月上旬出現寄生於稻細蟎之各期個體，甚具防治之潛力。密植水稻稻細蟎有出現較高密度之現象。除了出現於稻葉鞘內表，穀穎內部外，並能經飛蝨葉蟬類之卵孵化孔或螟蟲蛀入口、病斑之孔隙及機械傷害之裂隙，侵入水稻組織內部藏匿爲害，其部位包括葉鞘、葉片基部中脈及穗頸等處。13 稻種 (8 稉稻，5 秈稻) 中，以嘉農秈11號、臺農 67 號及臺南 6 號對稻細蟎之感受性較低；而高雄秈 2 號，臺中秈 2 號及臺南 5 號則較高。

細蟎類爲害糧食作物之報導，最早是 *Tarsonemus oryzae* 爲害水稻[20,26]；*T. spirifex* 爲害穀類作物，尤對燕麥爲害最普遍，被害燕麥之穗頸成强烈之扭曲狀[23]；*T. oryzae* 亦爲害中美洲多明尼加之水稻[19]；*Steneotarsonemus panshini* 爲害小麥，並可引起嚴重不稔現象，此細蟎可在土壤中越冬[16,17]；*S. spinki* 在爲害水稻之飛蝨 (*Sogata orizicola*) 身上發現[25]；同年在馬拉加西 (Madagasca) 發現 *S. madecassus* 爲害水稻，並謂其可藉飛蝨傳播[21]。

本省於民國 65 年之前，尚無蟎類爲害水稻之記載，雖筆者曾於 57 年在水稻葉鞘內發現稻細蟎與褐飛蝨卵同在一處，當時誤認爲捕食飛蝨卵之天敵，故未予以特別重視；62 年曾、張二氏曾發現該蟎出現於倉庫之穀類中[8]。直到 65 年 9 月於臺南縣境發生嚴重水稻不稔，經農復會孫明賢、邱人璋二氏發現了稻細蟎，曾經臺南檢驗局曾氏鑑定爲 *S. madecassus* Cutierrez, ，復經美國農部 Smiley 氏鑑定應爲 *S. spinki* Smiley, ，並經筆者採用[12]；最後再經曾義雄氏比對二者模式標本後，確定稻細蟎之學名應爲 *S. spinki* Smiley, 而 *S. madecassus* Gutierrez 爲其同物異名[7]。

兩年多來，水稻不稔症已普受本省各階層之重視，經各方學者專家積極研究，已獲致若干成果：證實稻細蟎確能直接爲害水稻[13]；並可携帶傳播葉鞘腐敗病菌〔*Sarocladium oryzae*(Sawada)〕之孢子[10]；又可藉風力傳播[6,9]；以藥劑防治法，探討水稻不稔之原因，結果發現水稻不稔是由稻細蟎所引起之成分居多[1]；經試驗結果亦顯示稻細蟎爲水稻不稔之主因，然後並進一步認爲，田間其他害蟲 (特別是褐飛蝨) 之爲害，與稻細蟎爲害之疊積，可加强不稔症之嚴重性 (私下與陳秋男先生交換之意見)。本所對此問題亦不遺餘力，曾對稻不稔症原因作深入探討，並已獲致初步結果[11,12,13]；又經全省調查時發現，捕食性蟎類對稻細蟎之自然壓抑作用不容忽視，並推測在目前普遍

---

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 890 號。本研究承中央加速農建[水稻不稔症綜合防治研究計畫]〔79 (ARDP)-3.1-A-406〕補助。

2. 本所應用動物系技正及技士。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

而密集的農藥籠罩下，捕蟎甚難發揮固有之抑壓功能，故曾選一主要捕蟎，於室內人工繁衍，並獲成功 [15]；進一步利用此繁衍之捕蟎，供測定水稻常用農藥對捕蟎類毒性之材料，亦有初步結果可供參考 [14]；另調查田間 70 餘種雜草，發現多種均有細蟎之寄生，但經鑑定均非稻細蟎，故似可說明稻細蟎之食性極為專一 [4]。

本研究之目的，在明瞭稻細蟎之生活史，周年發生狀況，及其在不同栽培稻作制度下，不同生育期及期作間出現之棲羣動態，同時亦可探明其天敵之周年棲羣動態，藉供防治稻細蟎及更進一步研究之參考。

材料與方法

一、稻細蟎生活史觀察

分別在冬季及夏季於室內以青色水稻莖桿，剪成 5 cm 長之段，每段一節，切開一半，將一雌性稻細蟎接入，然後閉合，放入 9 cm 直徑之培養皿內，皿內上下均墊以浸水之濾紙，保持皿內濕度，重覆 25 次，每日在立體顯微鏡下觀察三次，如發現雌蟎產卵，即將此雌蟎移入另一稻桿內，記錄其產卵量及各期發育情形，待發育至蛹期（雌）或成期（雄），便予配對。

二、稻細蟎及其天敵田間棲羣動態調查

於臺南縣官田鄉及屏東縣新園鄉，分別調查在農民一般管理下一固定稻田，面積約 0.1 ha，並均種植臺南 5 號水稻，於 65 年 12 月至 67 年 12 月經兩年四期稻作之定期調查，即每隔半月赴二地採樣（對角線取樣法）50-100 叢（分蘗盛期前為 100 叢，此後採 50 叢），每叢抽一分蘗，放入長形塑膠袋內封妥，携回試驗室內，在立體顯微鏡下逐葉由下而上檢視，並按各葉序記錄其中細蟎及其天敵數，當日無法檢視完畢之水稻樣品，均放入冰箱內（約 5°C），使在檢視期間，蟎數趨於穩定，不致因繼續繁衍或逃失而影響試驗結果。又在水稻栽培時期參差不齊之地區（如臺南官田），當日採取各生育期不同之水稻植株，以上法檢視稻細蟎數。各種細蟎及天敵，均製成玻片標本，即採用 Hoyer's medium 製片，並在 45°C 定溫箱內烘製 7-10 天，供標本鑑定及攝製顯微相片之用。又於第一及第二期水稻收穫後，仍然每半月調查稻椿及再生稻上細蟎及其天敵之出現情形。

三、水稻稻行株距與稻細蟎發生之關係

於臺中霧峰本所農場舉行，品種為臺農 67 號，栽培面積共 0.2 ha，分 20×15，20×20，25×20 及 25×25 cm 四種行株距之處理，四重覆，逢機完全區集排列，在一般管理下，於抽穗期，每一處理逢機採取 20 分蘗，檢查蟎數。

四、稻細蟎對水稻品種感受性試驗

選臺農 67 號、臺中秈 2 號、臺中在來 1 號、嘉南 8 號、嘉農秈 8 號、嘉農秈 11 號、臺南 5 號、臺南 6 號、高雄 52 號、高雄 137 號、高雄 139 號、高雄秈 2 號及高雄選 1 號等 13 水稻品種，於 67 年在本所植保大樓之頂樓以 1/2,000 a 之盆盆栽各水稻品種，每品種 21 盆，分別於第一及第二期作之同期栽培，插秧後 21 天接以稻細蟎，每叢接入稻細蟎 500 隻，於各稻種之抽穗期調查稻細蟎密度，取樣時，每盆任剪二分蘗在立體顯微鏡下檢查各葉鞘之各齡期稻細蟎數。

結　　果

一、為害本省水稻細蟎之種類

於 66 年第二期稻作之抽穗期在九處調查，經鑑定結果，計有四種，即稻細蟎 (*Steneotarsonemus spinki* Smiley)、叉毛細蟎 (*S. furcatus* Deleon)、*S.* sp. 及 *Neosteneotarsonemus* sp.，（後二者為新種，將與曾義雄先生共同發表）。後二種僅在臺北地區零星發生，棲羣密度極低，故不重要。稻細蟎與叉毛細蟎分佈均廣，後者除寄生水稻外，尚能寄生多種禾本科雜草，其在水稻上出現密度低，其與稻細蟎出現狀況比較，詳列於表 1。

表 1．稻細蟎與叉毛細蟎出現情形之比較（民國 66 年）

Table 1. The occurrence of *S. spinki* and *S. furcatus* in various area (1977)

地區 Area	出現率 % occurrence		個體出現率 % individ. occurrence	
	稻細蟎 *S. spinki*	叉毛細蟎 *S. furcatus*	稻細蟎 *S. spinki*	叉毛細蟎 *S. furcatus*
臺北縣 Taipei Hsien	100.0	33.3	98.1	1.9
臺北市 Taipei City	56.3	54.0	82.6	17.4
新竹縣 Hsinchu Hsien	100.0	65.0	76.7	23.3
臺中縣 Taichung Hsien	100.0	100.0	45.2	54.8
臺南縣 Tainan Hsien	100.0	5.0	94.6	5.4
屏東縣 Pingtung Hsien	93.3	6.7	91.2	8.8
臺東縣 Taitung Hsien	94.0	62.5	77.0	23.0
花蓮縣 Hualien Hsien	95.0	94.0	7.9	92.1
羅東 Lotung	100.0	—	—	—

由表 1 獲知叉毛細蟎在本省花蓮、臺中、臺北市、臺東及新竹出現率高，個體出現率以花蓮和臺中最高，而在稻細蟎出現密度最高之臺南、屏東和臺北縣，叉毛細蟎相對之個體出現率則最低。

二、稻細蟎生活史觀察

自卵期開始觀察其發育變化至死亡爲止，所得結果列於表 2 。

表 2．稻細蟎室內生活史及發育觀察

Table 2. The life history and development of *S. spinki* in laboratory

發育期 Developmental stage		溫度 Temperature	
		29±3°C	20±3°C
卵期（天）	Egg stage (day)	1.4— 4.3	7—13
幼期（天）	Larval stage (day)	1.4— 4.7	12—13
發育全期（天）	Developmental time (day)	2.8— 9.0	20± 5
產卵前期（天）	Preoviposition period (day)	2— 3	8—14
產卵期（天）	Oviposition period (day)	9—11	≧20
每雌每日產卵數	No. eggs/♀/day	1—14.5	0— 2
每雌一生產卵數	No. eggs/♀	59.5	20
性比	Sex ratio (♀：♂)	8：1	—
壽命（天）	Longevity (day)	11—15	≧33
死亡率	Mortality (%)	8.82	84.70

上表列之結果，均以完成整個生活史之個體數之平均值，並未包括發育中途死亡個體在內，多季飼育稻細蟎，死亡率極高，因其正確性比無法獲得，故未列入。

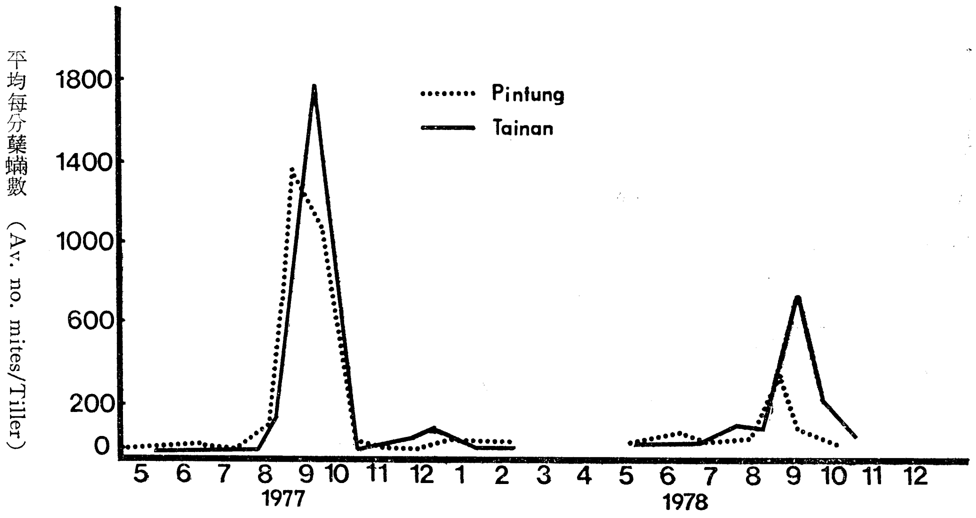

圖 1．臺南、屏東稻細蟎之棲羣動態（民國 66-67 年）

Fig. 1. The population fluctuations of *S. spinki* in Tainan and Pingtung (1977-78)

三、稻細蟎田間棲羣動態

經二年四期稻作之定期取樣調查結果，以圖 1 綜合說明。即臺南和屏東均在每年之 5 月間開始出現稻細蟎，此期正値第一期稻作之抽穗期；第二期稻作在屏東於 7 月底稻細蟎之密度即有上升趨勢，至 8 月底爲期一個月間，棲羣密度達到最高峰，此期正値抽穗期，在 9 月間尙能維持一相當高之密度，10 月之後，密度驟降，此期已達糊熟期至黃熟期；臺南水稻抽穗較屏東稍晚，故稻細蟎發生略有延後現象，二期作至 8 月中旬，稻細蟎密度方有顯著上升現象，至 9 月下旬棲羣密度達最高峰，此亦正値抽穗期，10 月底密度快速下降，此期亦爲糊熟至黃熟期。第二期稻作收穫後，稻細蟎尙能在稻椿及再生稻上繼續生存繁衍，可持續至翌年之 2 月下旬。一般而言，臺南地區稻細蟎之密度均較屏東地區者高，其中原因或與臺南部份地區水稻栽培時期參差不齊有關，筆者曾於臺南官田地區，調查第一期作，間作，第二期作及再生稻上稻細蟎發生狀況，所得結果列於圖 2。由於各期稻作間參差重疊，稻細蟎之發生密度顯然亦有成梯狀上升之趨勢，此種參差不齊之水稻栽培制度，可提供稻細蟎不斷繁衍之有利環境。

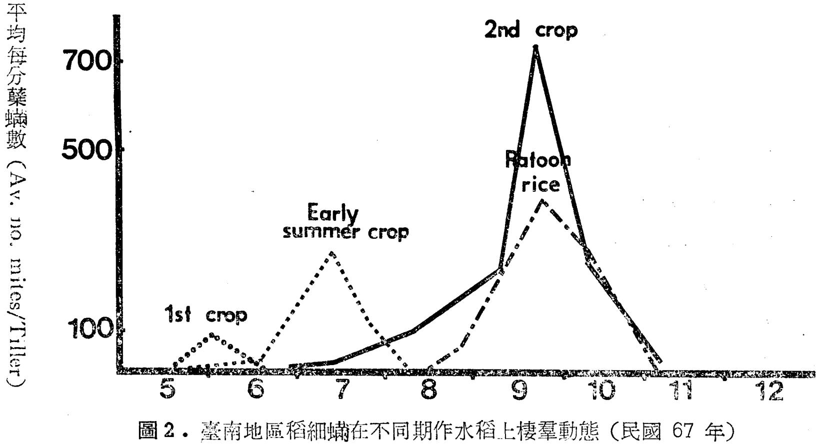

圖 2．臺南地區稻細蟎在不同期作水稻上棲羣動態（民國 67 年）

Fig. 2. The population fluctuation of *S. spinki* on different cropping in Tainan (1978)

四、稻細蟎在不同生育期水稻上之棲羣動態

(一) 稻細蟎在不同生育期水稻各葉鞘內之棲羣變化：於 66 年二期作分別在臺南及屏東定期調查水稻各發育期，稻細蟎在各葉鞘內棲羣密度之變化，分別列於表 3 與表 4 。

表 3・稻細蟎在水稻不同生育期中在 1 至 5 葉鞘內密度之變遷 (臺南 66 年二期作)

Table 3. The occurrence of *S. spinki* in 1st to 5th leaf sheath on different developmental stages of rice (2nd crop, Tainan, 1977)

	1st	2nd	3rd	4th	5th
秧苗期 Seedling stage	0	0	0	—	—
分蘖初期 Early tillering stage	0	0	0.24	0.04	—
分蘖盛期 Tillering stage	1.36	11.03	10.58	11.28	—
孕穗期 Booting stage	28.57	32.90	38.73	17.76	
抽穗期 Heading stage	51.87	278.70	319.50	197.00	79.37
乳熟期 Milking stage	871.88	383.13	202.19	235.94	42.50
成熟期 Maturing stage	4.40	2.70	0.60	0.20	0

表 4・稻細蟎在水稻不同生育期中在 1 至 5 葉鞘內密度之變遷 (屏東、 66 年二期作)

Table 4. The occurrence of *S. spinki* in 1st to 5th leaf sheath on different developmental stages of rice (2nd crop, Pintung, 1977)

	1st	2nd	3rd	4th	5th
秧苗期 Seedling stage	1.06	5.91	2.13	—	—
分蘖初期 Early tillering stage	0.03	0.20	1.03	0	—
分蘖盛期 Tillering stage	0.27	0.41	1.78	1.23	0
孕穗期 Booting stage	19.00	52.14	36.28	19.22	0
抽穗期 Heading stage	338.68	320.48	288.83	166.15	9.63
乳熟期 Milking stage	300.00	417.27	192.27	184.00	30.30
成熟期 Maturing stage	0.28	10.10	21.70	0	0

由以上二表可以發現，水稻之生育初期，稻細蟎多集中於下部葉鞘內，隨着水稻之發育進入生殖生長期，稻細蟎逐漸有向上部葉鞘遷移之趨向，至抽穗期及乳熟期稻細蟎均向第一葉鞘 (劍葉葉鞘) 遷移，密度以第一葉鞘最高，其次為第二葉鞘，以下之葉鞘逐漸減低。

(二) 稻細蟎在同一時間不同生育期之水稻上棲羣變化：筆者曾於 66 年 7 月 26 日，在臺南縣官田地區採取多種不同生育期之水稻，經鏡檢結果，發現稻細蟎在各不同發育期之水稻上，均有顯著之密度差異 (表5) 。

五、稻細 蟎之天敵棲羣動態

表5．稻細蟎於 66 年7月 26 日在臺南官田不同生育期水稻上之密度

Table 5. The occurrence of *S. spinki* in different crops and developmental stages of rice at July 26, 1977 (Taiwan, Kuantien)

株高或發育期 Plant heigth (cm) or stage	再生稻 Ratoon rice	二期作 2nd crop	一期晚作 Late 1st crop
30	5.6		
40		0.3	
45	66.0		
50	148.2		
60		79.9	
70	467.6		
75		103.6	
乳熟期 Milking stage			
粳稻 Japonica			1071.3
秈稻 Indica			1488.5

(一) 捕食性蟎類棲羣動態：經兩年全省調查發現，捕食稻細蟎之蟎類計有15種以上，但其中以捕植蟎 (Phytoseiids) 及氈蟎 (Ascids) 最爲重要，本棲羣動態即以此二類捕食蟎爲對象，一併調查計數之結果列於圖3。

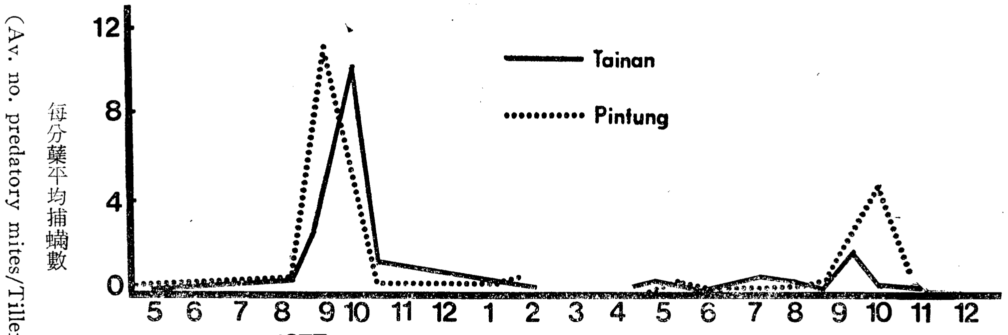

圖 3．捕蟎類在臺南和屏東之棲羣動態

Fig. 3. The population fluctuations of predatory mites in Tainan and Pingtung.

捕蟎類周年出現情形，與稻細蟎發生狀況恰相一致，即屏東於9月中旬至下旬出現棲羣密度之最高峰，而臺南則較晚，於 10 月上旬出現棲羣密度之最高峰，二地比較，屏東之捕蟎棲羣密度較臺南者高，各種捕蟎周年均可出現於水稻、稻椿、再生稻及禾本科雜草上。

(二) 寄生性原生動物 (Protozoa) 棲羣消長：一種原生動物於本省宜蘭羅東、臺南官田及屏東新園被發現寄生稻細蟎之各齡期。以臺南官田爲例，將其周年寄生稻細蟎之狀況以圖4表示之。經兩年調查顯示其寄生率以 10 月間最高，而兩年相較， 67 年出現較早，於八月初即被發現寄生稻細蟎，至 10 月初呈現寄生率的最高峰；但 66 年其出現較遲，於9月中才被發現，而其寄生率之最高峰亦較後延，即在 10 月上旬才出現，11 月後此原生動物即告消失。

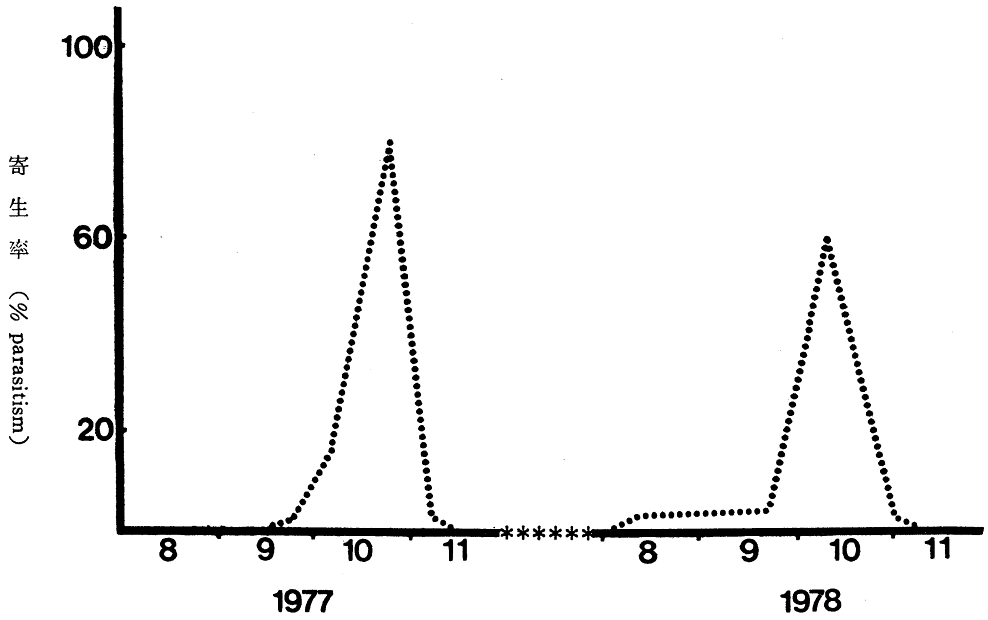

圖 4. 原生動物寄生稻細蟎之棲羣消長情形

Fig. 4. The population fluctuation of a protozoa parasitizing in *S. spinki* in Tainan Area.

此種原生動物，可寄生各齡期稻細蟎及兩性個體，侵入寄生之初期，原生動物細胞似經多次分裂，視寄主之體積大小可形成 16 至 64 個分生細胞，待寄主養分被其耗盡，細胞似有結合現象，細胞體積增大，細胞數則減少，此期之細胞核逐漸集中於細胞中央，清晰可見，此後細胞逐漸在周圍形成一囊殼，呈黃褐色，表面並具規則刻點突起，外形多成圓球形，少部分成元寶形（可參閱圖 5）。叉毛細蟎亦能被其寄生。

六、水稻行株距與稻細蟎發生之關係

於臺中霧峰本所農場進行試驗，因稻細蟎發生密度低，且常與叉毛細蟎相混出現，試驗結果列於表 6。

表 6. 水稻不同行株距與細蟎發生密度之關係（67 年二期作）

Table 6. The relationship between rice planting space and the population density of tarsonemid mites[a] (2nd crop, 1978)

行株距 Treatment	平均每 20 分蘗蟎數 No. mites/20 tillers
20×15 cm	474 a
20×20 cm	339 b
25×20 cm	325 b
25×25 cm	313 b

a. *S. spinki* and *S. furcatus*.

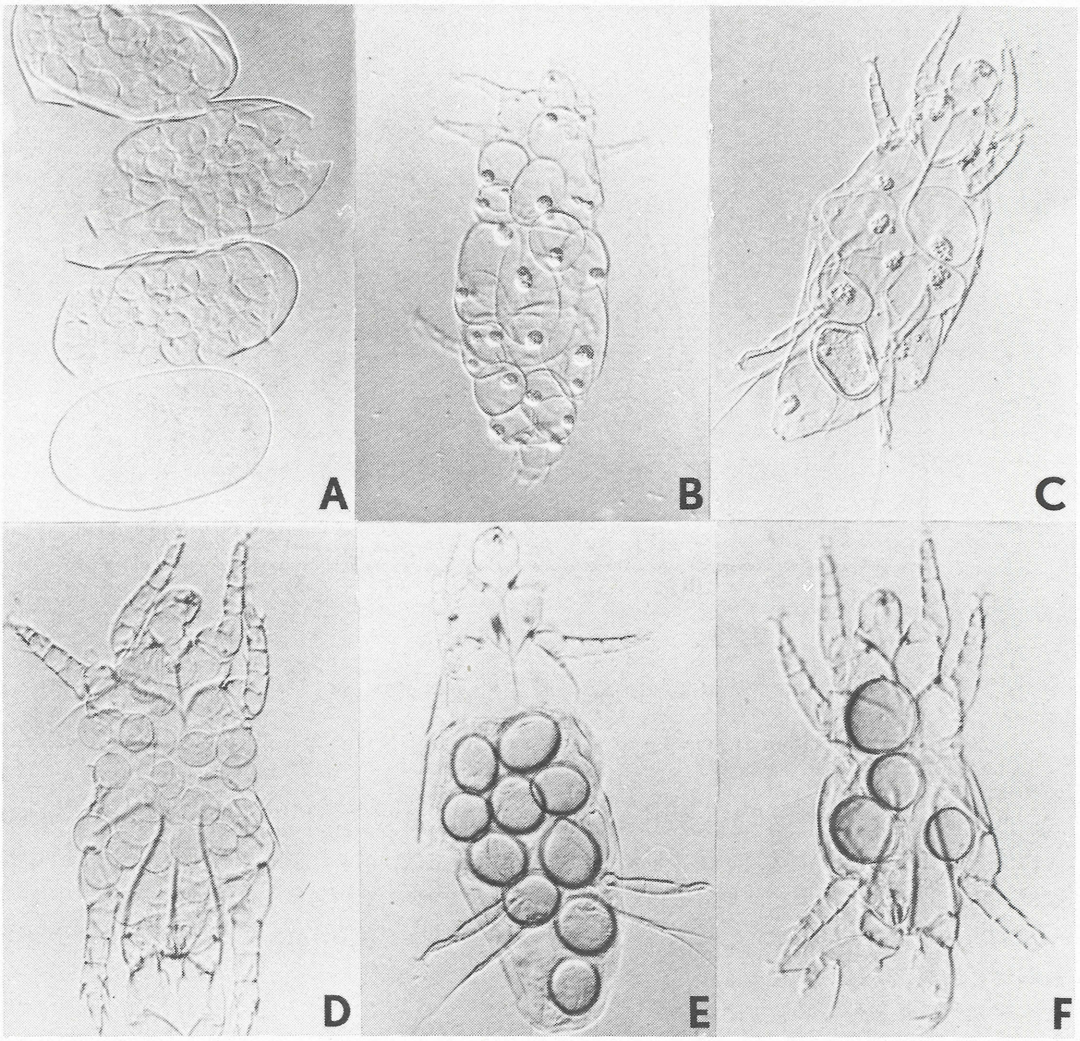

圖 5. 原生動物寄生稻細蟎之各齡期：A．寄生卵期；B．寄生幼期；C．寄生雌成蟎；D．寄生雄成蟎；E，F 分別在雌雄成蟎體內形成卵囊。

Fig. 5. Protozoa parasite to the various stages of *S. spinki* : A. Egg stage, B. Larval stage, C. Female adult, D. Male adult, E, F. Forming Oöcysts in body of the female and male adult

由表 6 得知，行株距愈小，細蟎密度有隨之上升之趨勢，然除了 20×15 cm 之行株距處理下，細蟎數顯較其他三處理者爲高外，而此三處理間之細蟎數，均無顯著差異。

七、稻細蟎棲息水稻之部位

據兩年餘之調查發現，稻細蟎在水稻上棲息爲害之部位，以葉鞘內表最爲普遍，而至糊熟期後，穀粒內部亦有棲息爲害。此外又可經由褐飛蝨及葉蟬類在葉鞘上的卵孵化孔、螟蟲之蛀入孔，機械傷害所形成之孔隙，甚或由病害所引起之病斑裂口而潛入水稻葉鞘組織內，更有極少數可侵入葉片基部中脈組織內及穗頸內部中空髓部繼續繁衍者。自全省 9 處於 66 年第二期作抽穗期（9～10 月間）調查，獲得之初步結果分析，發現稻細蟎在水稻葉鞘組織內部出現率平均佔稻細蟎總出現率之 13.55 %，此一調查結果詳列於表 7。

表 7. 稻細蟎出現於水稻葉鞘組織內之方式及出現率 (66 年二期作)

Table 7. The mode of occurrence and percentage of *S. spinki* in rice tissues (2nd crop, 1977)

地區 Area	葉鞘組織內 Tissue of leaf sheath	飛蟬類卵孵化孔 Hatching hole of hoppers	螟蟲蛀入孔 Holes of stem borers	合計 Total
臺北縣 Taipei Hsien	7.89	4.39	0	12.28
臺北市 Taipei City	25.05	2.80	1.49	29.34
新竹縣 Hsinchu Hsien	5.04	2.88	0	7.92
臺中縣 Taichung Hsien	4.00	0	8.00	12.00
臺南縣 Tainan Hsien	4.08	0	0	4.08
屏東縣 Pingtung Hsien	14.88	2.48	0	4.50
臺東縣 Taitung Hsien	12.72	6.58	6.58	25.88
花蓮縣 Hualien Hsien	7.62	0	0.95	8.57
羅東 Lotung	4.50	0	0	4.50
平均 Average	9.53	2.13	1.89	13.55

八、水稻品種對稻細蟎之感受性

以 13 稻種經二期盆栽接蟎試驗，所得結果綜合列於表 8。

表 8. 各稻種於抽穗期稻細蟎之密度 (平均蟎數／分蘖) (67 年)

Table 8. Number of *S. spinki* on 13 varieties of rice at heading stage (No. mite /Tiller) (1978)

水稻品種 Variety of rice	接蟎處理 Treatment		未接蟎對照 Check	
	一期作 1st Crop	二期作 2nd Crop	一期作 1st Crop	二期作 2nd Crop
嘉南 8 號 Chianan No. 8	1936.0	630.6	95.0	26.2
嘉農秈 8 號 Chianung sen No. 8	2365.3	445.2	306.0	50.0
嘉農秈 11 號 Chianung sen No. 11	222.8	3.9	29.0	0.3
高雄 52 號 Kaohsiung No. 52	1446.5	284.2	11.2	3.8
高雄 137 號 Kaohsiung No. 137	1600.3	310.5	89.5	0.6
高雄 139 號 Kaohsiung No. 139	1400.5	73.6	87.5	38.7
高雄秈 2 號 Kaohsiung sen No. 2	4240.0	968.8	331.3	0.5
高雄選 1 號 Kaohsiung sheuan No. 1	697.3	1037.5	12.7	0
臺中秈 2 號 Taichung sen No. 2	2962.7	1150.8	4.0	17.7
臺中在來 1 號 Taichung native No. 1	2483.8	371.9	95.0	3.2
臺南 5 號 Tainan No. 5	2825.3	207.3	442.3	3.3
臺南 6 號 Tainan No. 6	623.0	427.7	0.3	0
臺農 67 號 Tainung No. 67	694.3	43.8	158.5	0.2

自上表可知，在所列 13 種水稻品種之中，稻細蟎密度以嘉農秈 11 號、臺農 67 號及臺南6號最低；高雄 52 號、高雄137號、高雄139號與高雄選1號中等，其餘均高，其中又以高雄秈2號及臺中秈2號之密度最高。

討　　論

從稻細蟎在室內生活史觀察之結果，可知其對溫度敏感性極高，低溫時，各發育期均顯著大幅延長，產卵量低，顯示在低溫下，對其生育有不利之影響；然而在低溫下，其壽命亦可大幅延長，此似暗示稻細蟎在本省冬季仍有殘存之機會，尤其在本省南部地區，冬季溫度仍高，如有水稻殘株或再生稻之存在，似應能在其上作有限度之繁衍，成爲第一期作之傳播源；事實上，在南部田間調查結果顯示，在每年之二月間（平均氣溫最冷之月份），其仍然出現於再生稻上。高溫時，稻細蟎發育期甚短，在本省夏季（6～9 月間）四個月間，約可繁殖 30～40 代，每雌一生可產卵 50 枚以上，經 30～40 代之繁衍曡積，若以幾何級數推演，應爲一龐大之天文數字，此種驚人的繁殖能力所消耗水稻能量營養，是不容忽視的。

67 年在本所植保大樓之頂樓盆栽水稻，並人爲接以稻細蟎，於第一期作時，每品種之21盆水稻均集中緊密成三行排列；而至第二期作時，爲使各叢水稻之稻細蟎不致相互干擾傳播，故各盆間使其相距1尺之遙，由兩期水稻中稻細蟎密度比較，第一期者顯較第二期者高出甚多，此象現似應爲微氣候（Microclimate）影響稻細蟎繁衍之有力旁證，如單就溫度而論，第二期作時之溫度顯較第一期作時高出甚多，稻細蟎在第二期作之水稻上繁殖更快速，出現個體密度更高才是，然而事實却是相反。其間差異之形成主因似應包括濕度和光照二者，由行株距大小與稻細蟎發生密度似可說明此理。故筆者研判以爲濕度與光照對稻細蟎之生存繁衍具有決定性之影響；而溫度、濕度與光照對稻細蟎之相關影響如何？尚需作深入之探討。

稻細蟎在本省南部周年棲羣消長調查，發現均起自每年之5月，即第一期稻作抽穗期之後始發生，終至翌年之2月，即每年之3至5月間均未發現稻細蟎之踪蹟，筆者以爲，可能於每年2月之後，即全面春耕犂田灌水，將稻椿及再生稻犂除，因而使稻細蟎之密度大爲減低，但仍然可能有極少數殘存個體遷移生存第一期水稻中，在此極端低密度之分佈下，在吾人有限度之取樣中，或因未能採到，或因人爲忽略，以致出現了兩個多月稻細蟎發生的眞空期。

本省第二期作水稻，雖在秧苗期便出現了稻細蟎，但一般在移入本田後至7月底至8月初稻細蟎之密度才有顯著上升趨勢，此期正値水稻分蘗盛期至孕穗初期，如有有效藥劑可供防治，則孕穗初期當爲防治之適期。而稻細蟎在此期之大增，似與水稻生理轉變及營養成份變換有關，値得深入研究。

比較屏東和臺南稻細蟎之發生密度，均以臺南者較高，而捕蟎之密度則以屏東較高，其間似有因果關係。而兩年間稻細蟎密度以 66 年者較高，而水稻不稔症發生程度亦以 66 年度較嚴重，其間似亦有所關連。而 67 年度稻細蟎提前遭原生動物所寄生，似亦爲該年度稻細蟎密度低減及水稻不稔症發生較輕微主因之一。故今後對捕蟎類及原生動物之研究，更宜加强。

稻細蟎在水稻植株上棲息爲害之部位甚廣，如葉鞘內表，葉鞘組織內部，葉片基部中脉組織內部，穗頸及稻椿的中空髓部及穀穎內部，皆爲極端隱密之處所，此或爲藥劑防治效果不彰之主因。而其鑽入組織內部多藉飛蝨葉蟬類之卵孵化孔，故在防治稻細蟎之同時，此二類害蟲亦宜作澈底防除。

稻細蟎藏匿處所均甚隱密，且其寄主又極端專一，似更加强了再生稻和稻椿成爲主要傳播橋樑之認定，故應提前作澈底之淸除，焚燒和翻犂灌水均爲重要之預防措施。又稻細蟎主動之遷移能力甚低，但已證實其可藉風力傳播[6,9]，但筆者以爲，稻細蟎達到高密度時，或水稻已達不宜其寄生之黃熟期，籍風遷移乃常有之現象，此期之風力傳播對水稻栽培期齊一之地區而言應無若何義意，除非在水稻栽培期參差不齊之地區才具重要性，臺南縣六甲和官田地區即是最佳例證。

從 13 稻種對稻細蟎感受性結果中，顯示一般對稻細蟎較不喜寄生秈稻之觀念並不正確。在稉秈

二型水稻中，均有感受性低的品種（如嘉農秈 11 號及臺農67號），亦均有感受性高的品種（如高雄秈2號及臺南5號）。自此試驗中，更發現對稻細蟎感受性高的秈稻上，稻細蟎密度較感受性高的稉稻上者更高。然而不論秈稻或稉稻，如爲早熟品種，稻細蟎密度均有較低之趨向，可能爲稻細蟎在早熟稻種上，因水稻生育期較短而使稻細蟎繁殖代數受到時間的限制，因而數量較低。

銘謝：本試驗過程中，承本所所長萬雄博士之督導，系主任邱瑞珍女士之鼓勵；復蒙農發會孫組長明賢，邱博士人璋，古博士德業之諸多建議和指引；而許多試驗樣品及各水稻品種種子，獲高雄區農改場李股長新傳，臺南區農改場方股長新政及嘉義分所植物保護系鄭主任清煥之協助和提供；而樣品之檢查及結果統計資料獲陳瑞慈和林香如二小姐整理。文成後又承本所農藝系劉大江博士及應用動物系李順連技正詳閱，並提出許多寶貴意見，謹此致衷心之謝忱。

參 考 文 獻

1. 方新政・1978・水稻不稔症與稻細蟎關係研究・臺灣農業 14(3)：88–98。
2. 李天翎・1977・稻細蟎的形態學研究・國立師範大學生物研究所碩士論文 59 pp. 臺北、臺灣。
3. 李天翎、周延鑫・1977・稻細蟎爲害水稻之證據・科學發展 5(11)：960–963。
4. 何琦琛、羅幹成・1979・稻細蟎寄主範圍之調查・水稻不稔症研討會。
5. 周延鑫、李天翎、鄔宏潘、謝克昌、王重雄・1976・二期水稻之蟎害調查・科學發展 4(1)：38–43。
6. 曾義雄・1978・長毛細蟎之生態研究（未發表）。
7. 曾義雄・1978・臺灣引起水稻不稔症細蟎之學名及中名用語之商榷・植物保護學會會刊 20(2)：175–176。
8. 曾義雄、張安富・1973・臺灣貯藏食品之蟎類・科學農業 21(5,6)：172–178。
9. 歐榮東、方新政、曾義雄・1976・爲害水稻稻細蟎之研究・植物保護學會會刊 19(1)：21–29。
10. 謝式坢鈺、梁文進、張世英・1977・水稻不稔症原因之探討（一）葉鞘腐敗病與不稔症之關連初報・植物保護學會會刊 19(1)：30–36。
11. 羅幹成・1978・水稻害蟎發生猖獗原因之探討・中正科學技術基金會專題研究總報告。
12. 羅幹成、何琦琛・1977・稻細蟎爲害水稻之初步觀察・科學發展 5(4)：274–284。
13. 羅幹成、何琦琛・1979・水稻不稔症原因之初步探討・水稻不稔症研討會。
14. 羅幹成、何琦琛、陳瑞慈・1979・水稻常用農藥對稻細蟎天敵之毒性初步測定試驗・水稻不稔症研討會。
15. 羅幹成、陳瑞慈、何琦琛・1979。人工繁殖稻細蟎之一種天敵——扁捕植蟎・水稻不稔症研討會。
16. Badulin, A. V. 1970. The wheat flower mite. Zashchita Rastenii, 15 (5) : 21–23.
17. Badulin, A. V. and A. V. Lomtev. 1975. The role of cultural measures in reducing the numbers of the wheat blossom mite. Zashchita Rastenii, No. 2 : 31–32.
18. Banks, N. 1904. Four new species of injurious mites. Jour. New York Entom. Soc. 12 : 53–56.
19. Beer, R. E. 1954. A revision of the Tarsonemidae of the Western Hemisphere. Univ. Kansas Sci. Bull., 36 pt. 2, 16 : 1097–1387.
20. Canestrini, G. 1888. Padova. 3 : 309–425.
21. Gutierrez, R. O. 1967. *Steneotarsonemus madecassus* n. sp. agent d'une deformation des panicules de riz a Madagasca (Acarina : Tarsonemidae). Bull. de la sōc. ent. de France. 72 : 323–330.
22. Hirst, S. 1912. On a new species of mite (*Tarsonemus*) injurious to sugarcanes in Barbados. Bull. ent. Res. 3 : 325–328.
23. Marchal, P. 1902. Les *Tarsonemus* des Graminées Description d'une espese nouvelle virant sur l'Aoine (Arachn.). Bull. de la sōc. de France. pp. 98–104.
24. Michael, A. D. 1890. Mites on sugarcane. Bull. Royal Gargen, Kew. pp. 85–86.
25. Smiley, R. L. 1967. Further studies on the Tarsonemidae (Acarina). Proc. ent. Soc. Wash. 69 (2) : 127–146.
26. Targioni-Tozzetti 1878. Relaz Stazionedi . Ent. Agraria. p. 365.

Ecological observations on rice tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* (Acarina: Tarsonemidae)[1]

Kang-Chen Lo and Chyi-Chen Ho [2]

Summary

Four species of tarsonemid mites were found to injury the rice crops in Taiwan. Among them, the *Steneotarsonemus spinki* Smiley and *S. furcatus* Deleon were the most common species, and the former was considered to be the most important one for its very high population.

In the laboratory, the developmental period (egg to adult) of *S. spinki* took 3 days (or shorter) at 30°C (or higher) and 20 (or more) days at 20°C. The average number of eggs deposited per female was 59.5. The sex ratio (♀ : ♂) was 8 : 1.

S. spinki emerged about early May. Its population increased to a high level between August and October, and then declined until harvest. In the Winter, they could survive in the stubbles and ratoon rices till late February of next year. The predatory mites occurred all the year round to prey the rice tarsonemid mite. The population increased in the same pattern, but more or less later, as compared with that of *S. spinki.* One species of protozoa was found to parasite every instars of the rice tarsonemid mite. The highest percentage of parasitism occurred in October.

Planting density also exerted influences on the population of *S. spinki.* Generally speaking, the greater the planting density of rice, the higher the population of rice tarsonemid mite.

The rice tarsonemid mite not only could injury the inside surface of leaf sheath and occur between grain and hull, but also could invade the tissues of leaf sheathes, leaves and panicle necks through the emergence holes of hoppers, the boring holes of stem borers and the cracks of diseased or mechanical wounds.

S. spinki were transfered on 13 different rice varieties for testing the degrees of infestation. The varieties of lower infestation were Chianung sen No. 11, Tainung No. 67 and Tainan No. 6; whereas those of higher infestation were Kaohsiung sen No. 2, Taichung sen No. 2 and Tainan No. 5.

---

1. Contribution No. 890 from the Taiwan Agricultural Research Institute. This project was supported financially granted by 79 (ARDP)-3.1-A-406.

2. Senior Entomologist and Entomologist, Department of Applied Zoology, respectively, TARI. Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, ROC.